

Tyre pressure monitoring arrangement

Patent Number: DE3906399
Publication date: 1990-09-20
Inventor(s): ZABLER ERICH DIPL ING DR (DE)
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Requested Patent: DE3906399
Application Number: DE19893906399 19890301
Priority Number(s): DE19893906399 19890301
IPC Classification: B60C23/04; G01L9/04
EC Classification: B60C23/04C
Equivalents:

Abstract

The arrangement has a pneumatically actuatable pressure sensor (15) which is attached to a vehicle rim (11) and has a platelet-shaped base body (26) consisting of a metal substrate. The latter has a diaphragm (28) which is formed by a depression (27), open towards the interior of the tyre, of the base body (26). On the side, facing away from the interior of the tyre, of the diaphragm (28), elements (33, 35) for pressure detection and signal processing are arranged. The elements are covered with an insulating layer (37). The base body (26) of the pressure sensor (15) is inserted in a flush fashion into a stepped through-hole (19) of the rim wall (18) from the inside of the tyre with the depression (27) directed towards the inside of the tyre, and the said base body (26) is connected to the rim (11) in a positively engaging or frictionally engaging manner or is connected using a material or materials. The elements (33, 35) for pressure detecting and signal processing are arranged in the through hole section (23) which is on the outside of the tyre and smaller in cross-section. By means of this flush arrangement of the sensor in the rim, in particular the diaphragm and the elements for pressure detection and signal processing are protected against mechanical

 damage.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

FIG. 2

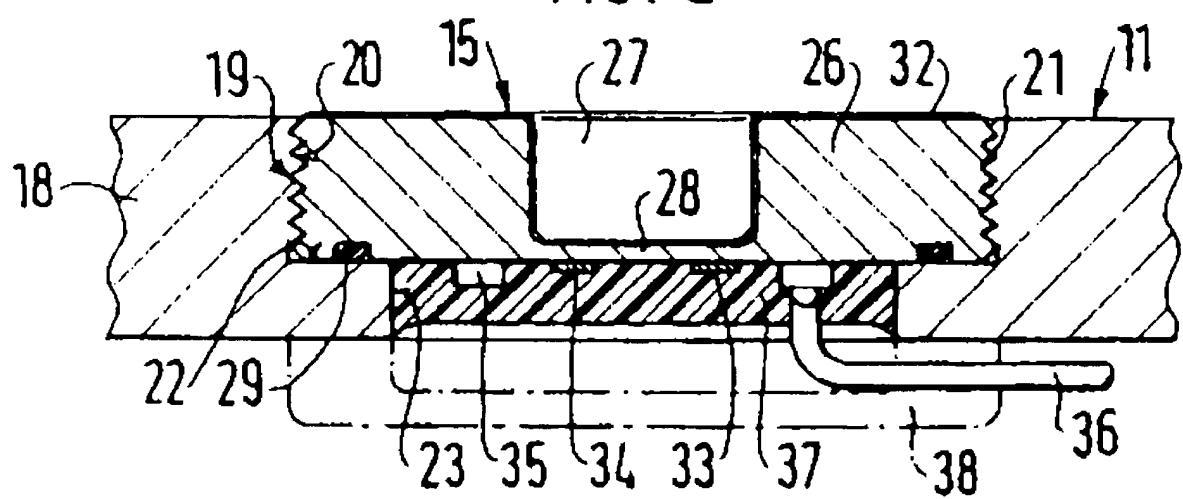


FIG. 1

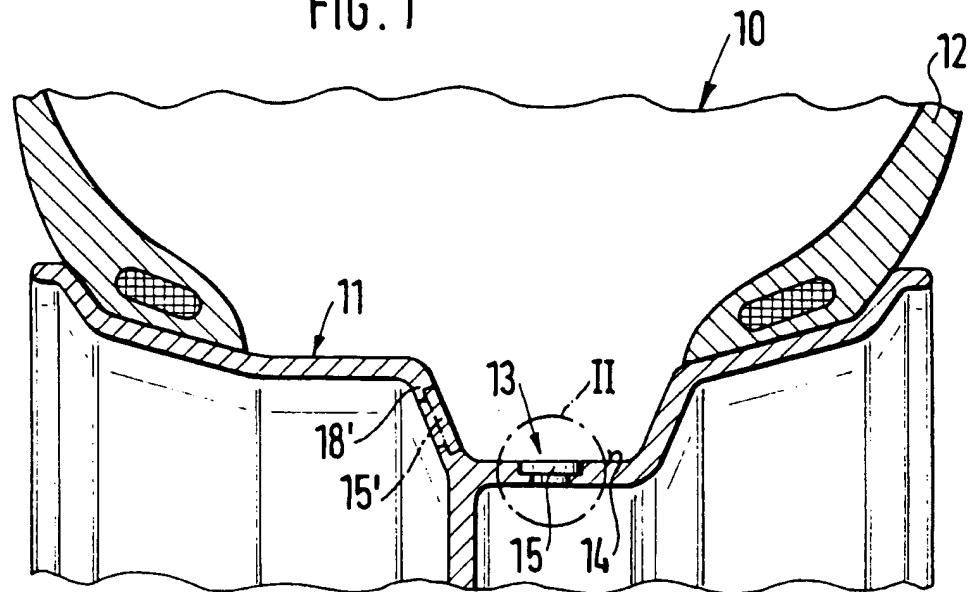


FIG. 2

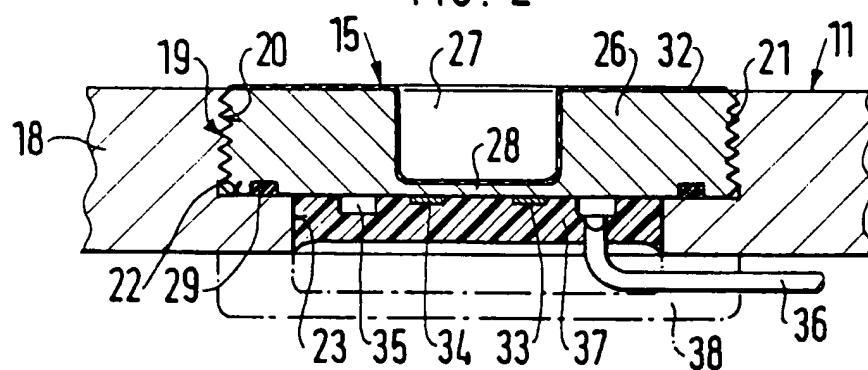


FIG. 3

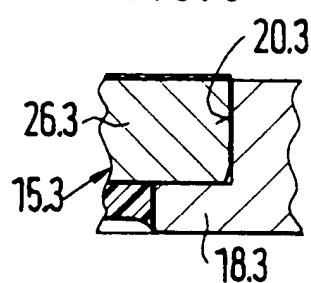


FIG. 4

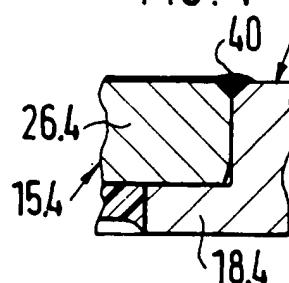
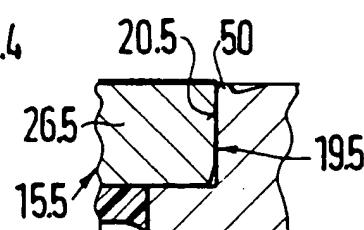


FIG. 5



Description

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Reifendrucküberwachungsanordnung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Drucksensor bekannt, dessen plättchenförmiger Grundkörper auf der von der Membran abgewandten Seite einen rohrförmigen Stutzen hat, mit dem Sensor an einem Maschinenteil befestigt werden kann (DE-GM 85 25 588). Alternativ ist der Grundkörper mit einer Durchgangsbohrung versehen, um den Drucksensor mit einer Schraube an Maschinenteil zu befestigen. In beiden Fällen liegt der Drucksensor auf dem Maschinenteil auf und ist ungeschützt mechanischen Angriffen ausgesetzt. Besonders gefährdet ist dabei die auf der freiliegenden Seite des Grundkörpers angeordnete Membran.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Reifendrucküberwachungsanordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber Vorteil, dass durch den flächenbündigen Einbau des Drucksensors in eine Felgenwandung dieser wirkungsvoll vor Beschädigung bei der Reifenmontage oder dem Reifenwechsel geschützt ist, weil keine Teile Sensors aus der Felge herausragen. Dabei ist der Schutz der Membran besonders wirkungsvoll, da diese gegenüber der reifeninneren Felgenseite zurückliegt. Ferner sind die empfindlichen Elemente des Sensors für die Druckerfassung und die Signalverarbeitung durch ihre Anordnung im Durchbruch ebenfalls vor mechanischem Angriff geschützt. Dennoch ist der Sensor für den Anschluss von elektrischen Leitungen gut zugänglich. Darüber hinaus ist durch den Einbau des Drucksensors in eine Felgenwandung der Aufwand für den Unwuchtausgleich gegenüber einer Anbaumontage vermindert.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Reifendrucküberwachungsanordnung möglich.

Die Massnahme nach Anspruch 2 ist insofern vorteilhaft, als bei dieser Anordnung die hohe Zentrifugalbeschleunigung, welcher Sensor im Fahrbetrieb unterworfen ist, eine bezüglich der Dehnung der Membran verringerte Auswirkung hat.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Drucksensor mit den Befestigungstechniken nach den Unteransprüchen 3, 4 oder 5 mit der Felge verbunden wird, weil hierdurch ein Lösen des Drucksensors im Durchbruch aufgrund von Zentrifugal- und Beschleunigungskräften sic vermieden ist.

Darüber hinaus kann die Druckdichtheit der Verbindung zwischen dem Drucksensor und der Felge durch die Massnahme nach dem Unteranspruch 6 verbessert werden.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 7 wird die empfindlichere Seite der Membran vor korrosivem Angriff der Reifenluft geschützt und damit ihre Lebensdauer verlängert sowie die Konstanz der Membraneigenschaften gesichert.

Mit der im Anspruch 8 angegebenen Weiterbildung wird eine vollständige Abdeckung der vom Reifeninneren abgewandten Seite der Membran und der dort angeordneten Elemente für die Druckerfassung und die Signalverarbeitung erzielt, so dass diese vor mechanischem und chemischem Angriff geschützt sind. Dieser Schutz kann noch durch Massnahme gemass Anspruch 9 erhöht werden.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden

Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Abschnitt eines Fahrzeuggrades im Schnitt mit einer Reifendrucküberwachungsanordnung, deren Drucksensor in eine Felge eingebettet ist,

Fig. 2 als vergrößerte Einzelheit II in Fig. 1 mit einem in die Felge eingeschraubten Drucksensor als erstes Ausführungsbeispiel und

Fig. 3 bis 5 weitere Ausführungsbeispiele für auf andere Art befestigte Drucksensoren.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in Fig. 1 der Zeichnung dargestellte Fahrzeuggrad 10 hat eine Felge 11, auf der ein schlauchloser Reifen 12 montiert ist. Das Fahrzeuggrad 10 weist eine Reifendrucküberwachungsanordnung 13 auf, von der in der Zeichnung ein im Tiefbett 14 der Felge 11 befestigter Drucksensor 15 sichtbar ist.

Zur Aufnahme des Drucksensors 15 ist die das Tiefbett 14 bildende Felgenwandung 18 mit einem abgestuften Durchbruch 19 kreiszylindrischer Form versehen (Fig. 2). Dabei ist der querschnittsgrößere Durchbruchsabschnitt 20 gegen das Reifeninnere gelegen. Bei diesem ersten Ausführungsbeispiel ist der Durchbruchsabschnitt 20 umfangsseitig mit Gewinde 21 versehen. Der Abschnitt 20 endet in einer radial verlaufenden Stufe 22 der Felgenwandung 18. Auf seiner vom Reifeninneren abgewandten Seite ist der Durchbruch 19 mit einem gegenüber dem Abschnitt 20 im Durchmesser kleineren, achsgleich verlaufenden Abschnitt 23 fortgesetzt.

Der Drucksensor 15 weist einen plättchenförmigen Grundkörper 26 aus einem Metallsubstrat, vorzugsweise dickschichtfähiger Stahl hoher Elastizität auf. Es ist jedoch auch ein Titanwerkstoff gut geeignet. Ebenso kann keramischer Werkstoff verwendet werden. Der Grundkörper 26 hat eine zum Reifeninneren hin offene Eintiefung 27, durch welche eine Membran 28 gebildet ist. Diese ist unter der Wirkung des Reifendrucks elastisch dehnbar. Der Grundkörper 26 ist in den Durchbruchsabschnitt 20 bis zur Anlage an der Stufe 22 eingeschraubt. Zum Angriff eines Werkzeugs können im Grundkörper 26 reifenseitig angeordnete Sacklochbohrungen (nicht dargestellt) vorgesehen sein. In dieser Lage erstreckt sich der Grundkörper 26 auf seiner reifeninneren Seite flächenbündig zur Felgenwandung 18. Ein im Bereich der Stufe 22 angeordneter O-Ring 29 sichert die Druckdichtheit der Verbindung zwischen dem Grundkörper 26 und der Felge 11.

Der Grundkörper 26 des Drucksensors 15 ist auf seiner dem Reifeninneren zugewandten Oberfläche mit einer Korrosionsschutzschicht 32 versehen. Die elastische Korrosionsschutzschicht 32 bedeckt sowohl die Eintiefung 27 als auch die Membran 28 des Grundkörpers 26, so dass dieser vor dem Angriff aggressiver Reifenluft geschützt ist. Auf der vom Reifeninneren abgewandten Seite der Membran 28 sind Elemente zur Druckerfassung, nämlich Dehnmessstreifen 33, sowie ein Widerstand 34 mit temperaturabhängiger Charakteristik zur Kompensation des Einflusses der Reifenluft- und Felgentemperatur auf das Druckmessergebnis befestigt. Der Widerstand 34 kann auch zur Reifentemperaturüberwachung benutzt werden. Ausserhalb des Membranbereichs sind auf dieser Seite des Grundkörpers 26 weitere Elemente zur Signalverarbeitung, wie ein Schaltkreis 35, sowie eine aus dem Durchbruch 19 führende Anschlussleitung 36 für eine Übertragungseinrichtung des Reifendrucksignals angeordnet. Der Widerstand 34 kann in Abwandlung seiner vorbeschriebenen Anordnung ebenfalls ausserhalb des Membranbereichs angeordnet oder im Schaltkreis 35 enthalten sein. Die im reifenäusseren, querschnittskleineren Durchbruchsabschnitt 23 angeordneten Elemente für die Druckerfassung und Signalverarbeitung sind durch eine elastische Isolierschicht 37 abgedeckt, welche den Durchbruchsabschnitt dicht abschliesst. Die Membran 28 sowie die am Grundkörper 26 angebrachten, vorerwähnten Elemente sind damit vor mechanischem und chemischem Angriff geschützt. Wie mit strichpunktiierten Linien angedeutet, kann ferner zur Verbesserung des mechanischen Schutzes des Drucksensors 15 der Durchbruch 19 auf der vom Reifeninneren abgewandten Seite mit einer Schutzkappe 38 überdeckt sein.

Mit dem Drucksensor 15 wird der für die Fahreigenschaften eines Fahrzeugs massgebende Reifendruck als Differenzdruck zur Aussenluft gemessen. Durch die Duktilität des Membranwerkstoffs Metall wird eine höhere Bruchsicherheit der Membran gegen Überlastung erzielt als bei Verwendung von kristallinem oder keramischem Material.

Bei den anderen Techniken zur Befestigung des Drucksensors in der Felge beschreibenden Ausführungsbeispielen nach den Fig. 3 bis 5 sind für gleiche Teile die beim vorangegangenen Ausführungsbeispiel verwendeten Bezugszahlen unter Nachstellung einer auf die entsprechende Figur hindeutenden Ziffer benutzt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist der Durchbruchsabschnitt 20.3 ebenso wie der Grundkörper 26.3 des Drucksensors 15.3 kreiszylindrisch ausgebildet. Aufgrund entsprechender Tolerierung des Durchbruchsabschnitts 20.3 und des Grundkörpers 26.3 ist bei in die Felgenwandung 18.3 durch Einpressen montiertem Drucksensor 15.3 eine Passung gegeben, mit der sowohl die Lage des Drucksensors gesichert als auch die Druckdichtheit der Verbindung erzielt wird.

Beim in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist dies durch eine den Grundkörper 26.4 des Drucksensors 15.4 mit der Wandung 18.4 der Felge 11.4 verbindende Schweißnaht 40 gegeben.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist der Grundkörper 26.5 des Drucksensors 15.5 durch plastische Verformung des den Abschnitt 20.5 des Durchbruchs 19.5 reifeninnenseitig begrenzenden Felgebereichs 50 befestigt.

In Abweichung von den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen kann der Drucksensor 15 min auch in einer radial oder nahezu radial zur Felgenachse verlaufenden Wandung 18 min der Felge 11 angeordnet sein, wie dies in Fig. 1 durch strichpunktisierte Linien angedeutet ist. Hierdurch wird die Membran 28 in verringertem Mass durch die hohe Zentrifugalbeschleunigung auf Dehnung beansprucht. Ebenso verringert sich dabei die Beanspruchung der Membran 28 durch die Isolierschicht 37. Außerdem ist die Führung der Anschlussleitung 36 einfacher vorzunehmen, weil diese einen grösseren Abstand zu innerhalb der Felge 11 liegenden Baugruppen einer nicht gezeichneten Fahrzeugachse, wie z.B. Bremssattel einer Fahrzeugbremse, einhalten kann.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

Claims

1. Reifendrucküberwachungsanordnung (13) mit einem an einer Fahrzeugfelge (11) befestigten, pneumatisch betätigbaren Drucksensor (15, 15 min) mit einem plättchenförmigen Grundkörper (26) aus einem Metallsubstrat, mit einer Membran (28), welche durch eine zum Reifeninneren hin offene Eintiefung (27) des Grundkörpers gebildet ist, mit auf der vom Reifeninneren abgewandten Seite der Membran angeordneten Elementen zur Druckerfassung (Dehnmessstreifen 33) und Signalverarbeitung (Schaltkreis 35) sowie mit einer diese Elemente überdeckenden Isolierschicht (37), dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (26) des Drucksensors (15) mit gegen das Reifeninnere gerichteter Eintiefung (27) von der Reifeninnenseite her in einen abgestuften Durchbruch (19) der Felge (11) wenigstens annähernd flächenbündig eingesetzt und mit dieser form-, kraft- oder stoffschlüssig verbunden ist, wobei die Elemente für Druckerfassung (Dehnmessstreifen 33) und Signalverarbeitung (Schaltkreis 35) im reifenäusseren, querschnittskleineren Durchbruchsabschnitt (23) angeordnet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (15 min) in einer vorzugsweise radial zur Felgenachse verlaufenden Felgenwandung (18 min) angeordnet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (26; 26.5) des Sensors (15; 15.5) in den Felgendurchbruch (19; 19.5) eingeschraubt oder eingepresst ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (26.4) des Sensors (15.4) mit der Felge (11.4) verschweisst ist.
5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (26.5) des Sensors (15.5) durch plastische Verformung des den Durchbruch (19.5) begrenzenden Felgenbereichs (50) befestigt ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Grundkörper (26) des Sensors (15) und die Stufe (22) des Felgendurchbruchs (19) ein Dichtelement, wie O-Ring (29) oder dergleichen, eingefügt ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (26) wenigstens entlang seiner dem Reifeninneren zugewandten Oberfläche mit einem Korrosionsschutz (Schicht 32) versehen ist.
8. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht (37) des Sensors (15) den querschnittskleineren Durchbruchsabschnitt (23) dicht abschliesst.
9. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (15) auf der vom Reifeninneren abgewandten Seite der Felge (11) mit einer Schutzkappe (38) überdeckt ist.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

That in fig. Vehicle wheel represented 1 the drawing 10 has a rim 11 on which a tube loose tire 12 is mounted. The vehicle wheel 10 shows a tire pressure supervision arrangement 13, of which in the drawing a pressure sensor 11 secured in the depth bed 14 the rim is 15 visible.

To the reception of the pressure sensor 15, the Felgenwandung 14 forming the depth bed 18 with a graduated breakthrough of 19 circle cylindrical form is accommodated (fig. 2). At the same time the breakthrough section 20 cross-section larger against the tire in is lain. In this first execution example is equipped the breakthrough sections 20 circumference page with thread 21. The section 20 ends in a radial passing step of 22 the Felgenwandung 18. On its side turned away by the tire interiors, the breakthrough 19 is continued with one vis-à-vis the section 20 in the diameter of littler, achsgleich passing section 23.

The pressure sensor 15 shows a plättchenförmigen reason body 26 out of a metal substrate, preferably thick layer capable steel of high elasticity up. Also a titanium material is suited however well. Just as ceramic material can be used. The reason bodies 26 has one Eintiefung open to the tire interiors there 27 by which a diaphragm 28 is formed. This is elastically elastic under the effect of the tire pressure. The reason bodies 26 is screwed in the breakthrough section 20 to the unit at the step 22. To the attack of a tool, 26 reifenseitig cannot be planned in the Grundkkörper arranged Sacklochbohrungen (represented). In this situation extends secures itself the reason bodies 26 on its reifeninneren side area conclusive to the Felgenwandung 18. an O ring 22 arranged in the area the step 29 the pressure density of the connection between the reason body 26 and the rim 11.

The reason bodies 26 of the pressure sensor 15 is equipped on its surface turned to the tire interiors with a corrosion protection layer 32. The elastic corrosion protection layer 32 covers both the Eintiefung 27 and the diaphragm of 28 the reason body 26 so that this of tire air aggressive before the attack is protected. On the side turned away by the tire interiors of the diaphragm 28, elements to the pressure detection, namely Dehnmessstreifen 33, are as well as a resistance 34 with temperature dependent characteristic to the compensation of the influence of the Reifenluft- and rims temperature on the pressure fair result secured. The resistance 34 can be used also for the tire temperature supervision. Outside of the diaphragm area, elements 26 further to the signal processing are on this side of the reason body how a switching circuit 35 arranged, as well as a connection line 19 leading out of the breakthrough 36 for a transmission arrangement of the tire pressure signal. The resistance 34 can be arranged in Abwandlung of its vorbeschriebenen arrangement also outside of the diaphragm area or can be contained in the switching circuit 35. That in the reifenäusseren, cross-section littler breakthrough section 23 elements arranged for the pressure detection and signal processing are uncovered through an elastic insulating layer 37, which thickly terminates the breakthrough section. The diaphragm 28 as well as the elements 26 appropriate, aforementioned at the reason body are protected indicated therewith against mechanical and chemical attack like with strichpunktieren lines, can be covered furthermore to the improvement of the mechanical protection of the pressure sensor 15 the breakthrough 19 on the side turned away by the tire interiors with a safety cap 38.